MINISTÈRE
DE
L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DES LYCEES

Département des Actions Pédagogiques en Développement
Contrôle Continu - Unités Capitalisables



RÉFÉRENTIEL SCIENCES

TRONC COMMUN

- CONTRÔLE CONTINU DANS LES L.E.P.
- UNITÉS DE CONTROLE CAPITALISABLES (D3) POUR LES C.A.P. ET B.P.

COMPOSITION DU DOCUMENT

Le code (1) indique que la mise à jour a été faite en décembre 1984
Le code (2) indique que la mise à jour a été faite en
Le code (3) indique que la mise à nour a été faite en

AVERTISSEMENT

Le document a une double pagination :

1 - La pagination figurant en haut et à droite des pages, elle a un double but :

- d'une part, éviter de refaire un document complet chaque fois qu'il y a des modifications ou compléments à effectuer ; il sera possible à l'avenir de remplacer une page ou d'en ajouter une autre sans changer le reste du document. La page ci-contre (verso de la couverture) doit permettre de constater si un document est à jour ou non (à condition de changer le chiffre figurant entre parenthèses).

- d'autre part aider les établissements qui utilisent les moyens informatiques (machines à traitement de texte ou micro-ordinateur) pour stocker et mettre à jour les documents.

Le classement et la pagination adoptés sont les suivants :

. la présentation comprend les pages :
(1) présentation p.1
(1) présentation p.2
(1) présentation p.3
(1) présentation p.4
(1) présentation p.5

. le niveau 1 comprend les pages :
(1) Capacités 1 p.1
(1) Chimie 1 p.1
(1) Chimie 1 p.2
(1) Electricité 1 p.1
(1) Electricité 1 p.2
(1) Mécanique 1 p.1
(1) Mécanique 1 p.2

. le niveau 2 comprend les pages :
(1) Capacités 2 p.1
(1) Chimie 2 p.1
(1) Chimie 2 p.2
(1) Electricité 2 p.1
(1) Electricité 2 p.2
(1) Mécanique 2 p.1
(1) Mécanique 2 p.2

et ainsi de suite.

2 - La pagination à laquelle nous sommes habitués, au bas des pages, sachant que lorsque des modifications seront apportées cette forme de pagination risque de poser des problèmes.

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DES LYCÉES

PARIS, LE

I. - OBJECTIFS GENERAUX.

L'Enseignement scientifique joue un rôle important dans la formation de l'homme et du professionnel.

Par la pratique de la classe-laboratoire, la formation a pour buts :

- d'une part, de faire acquérir les connaissances scientifiques indispensables à la compréhension des problèmes technologiques ou économiques qui se posent dans l'activité professionnelle et dans la vie courante ;

- d'autre part, de faire acquérir l'esprit et la méthode scientifiques, c'est-à-dire :

  . apprendre à poser un problème en termes clairs et précis,

  . apprendre à analyser le problème posé pour faire apparaître les paramètres qui le conditionnent,

  . choisir le paramètre dont on va étudier l'influence et en déduire le dispositif expérimental à adopter,

  . apprendre à réaliser une schématisation fonctionnelle du système expérimental,

  . apprendre à observer les phénomènes provoqués ; éventuellement, effectuer les mesures et les exprimer numériquement, les traduire graphiquement et en déduire, si possible, la relation mathématique,

  . faire une étude critique du résultat obtenu et déduire le domaine de validité des conclusions énoncées,

  . savoir utiliser ses connaissances et aptitudes scientifiques dans des problèmes simples de la vie courante ou professionnelle,

  . acquérir les qualités de méthode, d'ordre, de probité,..., requises d'un expérimentateur.

Cette formation doit contribuer à faire évoluer l'élève vers l'autonomie et le mobiliser à la recherche constante des conditions optimales de sécurité.

.../...

II. - CAPACITES.

Pour faire acquérir l'esprit et la méthode scientifique, un certain nombre de capacités doivent être développées, elles peuvent être ramenées aux quatre suivantes :

O - OBSERVER et RENDRE COMPTE

R - REALISER

I - INTERPRETER et CRITIQUER

U - UTILISER.

Les niveaux d'exigence sont gradués et dépendent :

- du degré d'autonomie attendu,
- du degré de complexité de la situation
- du (ou des) modèle(s) scientifique(s) utilisé(s)
- du type d'outil(s) mathématique(s) nécessaire(s).

On trouvera la définition précise des capacités :

pour le niveau 1 à la page repérée par capacités 1 p. 1
pour le niveau 2 à la page repérée par capacités 2 p. 1
pour le niveau 3 à la page repérée par capacités 3 p. 1
pour le niveau 4 à la page repérée par capacités 4 p. 1

III. - CONTENUS.

Les capacités ci-dessus sont développées sur les contenus définis par les programmes en vigueur précisés par les commentaires pédagogiques.

IV. - MISE EN RELATION DES CAPACITES ET DES CONTENUS.

De la conjonction des capacités et des connaissances résultent les objectifs contenus dans le référentiel. Ce sont les objectifs atteints qui permettent :

- à l'élève (ou au stagiaire) de se situer en cours de formation
- de positionner le candidat en fin de formation.

Les objectifs contenus dans le référentiel sont regroupés :

- dans le TRONC COMMUN qui comprend :

CHIMIE (Ch)
ELECTRICITE (El)
MECANIQUE (Me)

.../...

Pour la Chimie, on trouvera les objectifs aux pages dont le repère commence par chimie, ainsi ceux de niveau 1 se trouvent aux pages : Chimie 1 p.1 et Chimie 1 p.2.

Pour l'électricité, on trouvera les objectifs aux pages dont le repère commence par électricité, ainsi ceux de niveau 2 se trouvent aux pages : Electricité 2 p. 1 et Electricité 2 p.2.

Il en est de même pour les objectifs de mécanique.

- dans les OPTIONS faisant l'objet de cahiers distincts du présent document.

Actuellement on peut citer les options suivantes :

OPTIQUE (Opt)
OPTIQUE de la COULEUR (Odc)
ELECTROMAGNETISME (Elm)
ENERGETIQUE (Ene)

d'autres sont à l'étude.

V. - CONSTRUCTION DES ENSEMBLES "REFERENTIELS" DE COMPETENCE.

Un ensemble "référentiel" de compétence est constitué par :

- un élément référentiel Chimie, à un niveau d'exigence donné
- un élément référentiel Electricité, à un niveau d'exigence donné
- un élément référentiel Mécanique, à un niveau d'exigence donné

auxquels peuvent s'ajouter :

- un ou plusieurs éléments référentiels d'options, à un niveau d'exigence donné

Le niveau de l'ensemble "référentiel" est donné par le couple d'éléments du tronc commun ayant le même niveau d'exigence.

Exemples d'ensembles référentiel de niveau 1.

. Chimie 1	Electricité 1	Mécanique 1
. Chimie 1	Electricité 1	Mécanique 2
. Chimie 1	Electricité 2	Mécanique 1
. Chimie 2	Electricité 1	Mécanique 1

Exemples d'ensemble référentiel de niveau 2.

. Chimie 2	Electricité 2	Mécanique 2
. Chimie 2	Electricité 2	Mécanique 1
. Chimie 1	Electricité 2	Mécanique 2
. Chimie 3	Electricité 2	Mécanique 2
. Chimie 2	Electricité 3	Mécanique 2

.../...

Exemples d'ensemble référentiel de niveau 3.

. Chimie 3	Electricité 3	Mécanique 3	
. Chimie 2	Electricité 3	Mécanique 3	
. Chimie 3	Electricité 4	Mécanique 3	
. Chimie 0	Electricité 3	Mécanique 3	Optique 3
. Chimie 2	Electricité 3	Mécanique 3	Energétique 2

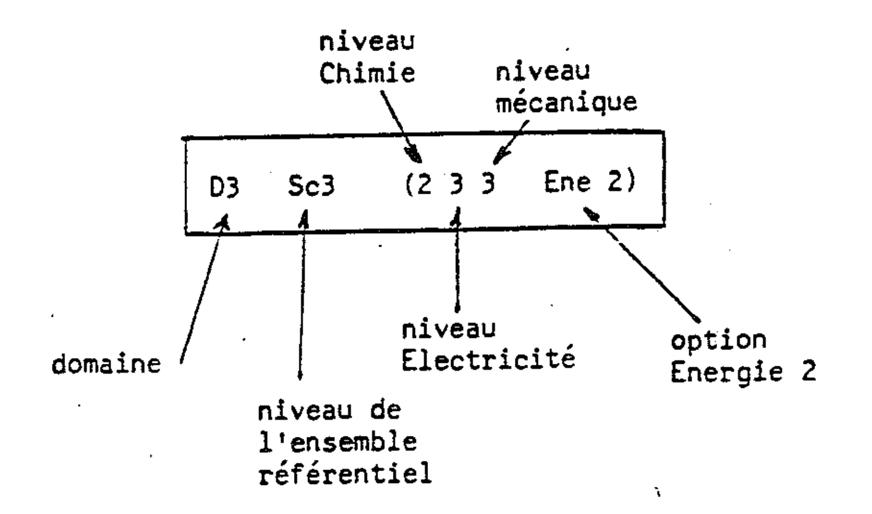
VI. - CODAGE.

1. - Codage d'un ensemble référentiel.

Un ensemble référentiel donnant lieu à validation institutionnelle est ainsi codé :

D3 Sc. suivi :

- d'un chiffre qui est celui du niveau de l'ensemble référentiel
- d'une parenthèse à l'intérieur de laquelle figurent :
  - . trois chiffres indiquant, dans l'ordre, le niveau des éléments Chimie - Electricité - Mécanique
  - . puis, éventuellement, du code et niveau de (des) l'option(s).



exemples :

Sc1 (111)
Sc2 (122)
Sc3 (343)
Sc3 (033 Opt3)
Sc3 (233 Ene2)

.../...

2. - Codage des objectifs.

Chaque objectif du référentiel Tronc commun ou des Options est codé comme suit :

- une première lettre majuscule indiquant la capacité mise en oeuvre :

  O pour la capacité Observer et Rendre Compte

  R pour la capacité Réaliser

  I pour la capacité Interpréter et Critiquer

  U pour la capacité Utiliser

- un ensemble de deux ou trois lettres indiquant l'élément de référentiel concerné soit :

  . deux lettres pour les éléments référentiels du Tronc commun

    Ch pour Chimie

    El pour Electricité

    Me pour Mécanique

  . trois lettres pour les éléments référentiels des Options

    Opt pour Optique

    Odc pour Optique de la Couleur

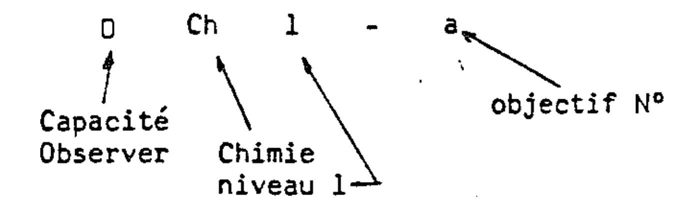
    Elm pour Electromagnétisme

    Ene pour Energétique

  . un chiffre indiquant le niveau de l'objectif

  . enfin une lettre minuscule numéro de l'objectif.

On obtient :



REFERENTIEL des CAPACITES, SAVOIRS
et SAVOIR-FAIRE

NIVEAU 1

Le candidat doit être capable de :

O_1 - OBSERVER et RENDRE COMPTE.

L'observation d'un montage, d'un matériel, d'un phénomène est une observation guidée, directive : les questions posées sont précises, ne doivent pas contenir de façon évidente la réponse et sont posées les unes après les autres.
Dans le cas d'un phénomène, l'observation est faite à un instant précis, fixé à l'avance.

Le compte-rendu peut se faire sous des formes diverses, par exemple :

- . oralement,
- . par tableau binaire,
- . par exercices ou phrases à compléter,
- . par dessins représentatifs de la réalité.

R_1 - REALISER, une expérience, un montage, une mesure.

La réalisation d'une expérience ou d'un montage se fait à partir d'instructions détaillées (au plus cinq, comportant au maximum deux lignes chacune, en utilisant un vocabulaire adapté), s'appuyant sur des dessins explicites représentatifs de la réalité ou sur des schémas.

L'expérience est conduite de façon à faire intervenir un paramètre bien précisé. Les manipulations à effectuer sont clairement définies ainsi que leur déroulement dans le temps.

Le montage ne comporte qu'un nombre très limité d'éléments.
La réalisation d'une mesure se fait sur un montage vérifié, à partir d'un instrument à un seul calibre et à lecture directe (si ce n'est pas possible, le calibre et l'échelle seront imposés). La transformation de la lecture en mesure (opérateur) est fournie. On n'exige que des lectures ne faisant pas appel à une interpolation entre deux graduations. Tout résultat comporte l'unité si elle existe.

I_1 - INTERPRETER et CRITIQUER.

L'interprétation qualitative doit être une déduction immédiate, éventuellement à partir d'un modèle élémentaire rappelé.
L'interprétation quantitative n'est pas exigée.

U_1 - UTILISER les méthodes et connaissances acquises.

Utilisation de l'acquis en vue d'étudier une situation de type vie courante ou professionnelle : cette étude est qualitative.

L'utilisation de l'acquis en vue d'une conception n'est pas exigée.

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
O Chl - a - Rendre compte d'un phénomène. Il s'agit d'identifier le phénomène, de le nommer.	L'observation porte sur un seul phénomène.	. précipité . dégagement gazeux . dissolution . variation de température due à une réaction chimique . changement de couleur.

- REALISER 1 (voir point R1 - capacités 1)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
R Chl - a - Réaliser une solution. Il s'agit : . de préparer une solution d'une solution mère . de dissoudre, dans un solvant, une masse donnée d'un solide.	Le produit, le mode opératoire, les consignes de sécurité sont fournies Le volume est mesuré à l'aide d'un récipient gradué. La masse est mesurée par simple pesée.	
R Chl - b - Réaliser une réaction chimique Il s'agit de provoquer un déplacement d'un élément sous forme ionique par un élément métallique sous forme solide.	Le matériel, les produits et le mode opératoire sont fournis.	. Cuivre et solutions de nitrate d'argent. . fer et solution de sulfate de cuivre.
R Chl - c - Réaliser une pile électrochimique.	Le matériel est fourni. Les produits sont fournis en nombre plus important que nécessaire.	Fabrication d'une pile à l'aide d'un citron, d'une lame de zinc, d'une lame de cuivre. Fabrication d'une pile de corrosion à cathode en fer.

- INTERPRETER ET CRITIQUER 1 (voir point I_1 - capacités 1)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
I Ch1 - a - Expliquer, en faisant référence aux charges mobiles, qu'un matériau soumis à une différence de potentiel conduit le courant électrique.	Le montage est réalisé par le candidat ou par un tiers.	Le courant passe dans une solution de sulfate de cuivre, alors qu'il ne passe pas à travers un cristal de sulfate de cuivre.

- UTILISER 1 (voir point U1 - capacités 1)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U Ch1 - a - Préparer une solution.	Les produits et le mode d'emploi sont fournis. Les consignes de sécurité doivent être connues et strictement respectées.	Acide sulfurique - soude - détartrant - eau de javel - produit phytosanitaire.

- OBSERVER ET RENDRE COMPTE 1 (voir point O1 - capacités 1)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
O El 1 - a - Lire un instrument de mesure. Il s'agit de donner le nombre associé à la graduation la plus proche de l'index (appareil analogique) ou lire l'affichage (appareil digital)	Le montage correct a été réalisé par le candidat ou par un tiers. L'instrument de mesure est branché. Selon le type d'appareil, le calibre, l'échelle, la fonction sont donnés.	En formation on met l'accent sur la notion de parallaxe, l'usage du miroir de parallaxe est expliqué.
O El 1 - b - Rendre compte d'un phénomène. Il s'agit d'indiquer s'il y a : . dégagement gazeux, ou . déviation de l'aiguille aimantée, ou . éclairement de la lampe, ou . dégagement de chaleur.	Le phénomène produit est unique.	Effet du courant électrique.

- REALISER 1 (voir R1 - capacités 1)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
R El 1 - a - Réaliser un montage.	Un dessin ou une photographie ou un schéma est fourni, s'il s'agit d'un schéma, la signification des symboles est rappelée. Le montage comporte deux ou trois dipôles, y compris le générateur mais sans compter les interrupteurs et instruments de mesures. Sur le dessin, la photographie ou le schéma figurent, au plus, trois instruments de mesure.	
R El 1 - b - Réaliser des mesures.	Le montage correct a été réalisé par le candidat ou par un tiers. L'unité est rappelée. Selon le type d'appareil le calibre et l'échelle, la fonction sont donnés. L'opérateur permettant la transformation de la lecture en mesure est fourni. En courant sinusoïdal on n'utilise que des résistances pures. Les résultats sont écrits avec l'unité.	Le choix rationnel du calibre est un objectif de formation. Exemples de mesures : . mesurer l'intensité du courant dans un circuit, . mesurer une tension aux bornes d'un appareil ou d'une portion de circuit, . vérifier l'additivité des tensions dans un circuit série, . vérifier l'additivité des intensités dans un circuit comprenant des dérivations.

[illegible] (voir point I1 - capacités 1)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
I El 1 - a - Interpréter l'un des effets du courant comme la preuve de son passage.	Le montage doit permettre l'observation d'un des effets, les autres n'étant pas nécessairement perceptibles.	

- UTILISER 1 (voir point U1 - capacités 1)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U El 1 - a - Détecter une coupure de circuit.	Le circuit ne comprend qu'une seule coupure, il est hors tension. La détection se fait à l'aide d'une "sonnette" (appropriée au montage) fournie ou à l'aide d'un ohmmètre sans fonction de mesure.	En fait il s'agit de donner les premières notions de dépannage courant.
U El 1 - b - Brancher un appareil autre qu'un instrument de mesure. Il s'agit : . de vérifier la compatibilité de la tension d'utilisation d'un récepteur avec la tension d'alimentation (valeur et nature). . d'effectuer le branchement y compris celui de la ligne de terre lorsqu'elle est prévue. . de respecter la polarité en courant continu.	Appareil à alimenter en courant monophasé ou en courant continu.	On insiste sur le respect des règles de sécurité : . n'intervenir sur un circuit qu'après l'avoir mis hors tension, . ne pas omettre le fil de terre lorsqu'il est prévu, . s'assurer que la tension appliquée à un appareil est convenable. Exemple : mise en place de piles.

- OBSERVER et RENDRE COMPTE 1 (voir point O_1 - capacité 1)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
O Me 1-a - Décrire un montage de statique (ou une situation de la vie courante se rapportant à la statique). Il s'agit de : . nommer la nature du contact (point, ligne, surface). . nommer les éléments du montage. . définir la direction ou les droites d'action quand elles sont apparentes.	Le montage est réalisé par le candidat ou par un tiers. Le système à étudier est défini. Il comprend deux actions au plus donc, au maximum, deux dynamomètres.	. solide suspendu à un dynamomètre, . bille sur un plan horizontal, . brique sur le sable.
O Me 1-b - Lire un dynamomètre. Il s'agit de donner le nombre associé à la graduation la plus proche de l'index.	Le montage est réalisé par le candidat ou un tiers.	

- REALISER 1 (voir point R_1 - capacités 1)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
R Me 1-a - Réaliser l'équilibre d'un solide	A partir d'instructions (éventuellement d'un dessin figuratif) le solide est soumis à deux actions	. Cas où le solide est de poids négligeable par rapport aux actions mises en oeuvre . Cas où le poids du solide n'est plus négligé.
R Me 1-b - Réaliser une mesure avec un dynamomètre. Il s'agit de : . transformer la lecture en mesure, . écrire le résultat en précisant l'unité (newton, multiples, sous multiples).	L'opérateur de la transformation est fourni. Les exigences sont celles imposées par la lecture (observation de la graduation). Le dynamomètre et le mode opératoire sont fournis.	. Pour la sécurité du matériel, on attache de l'importance au respect du mode opératoire.

- INTERPRETER et CRITIQUER 1 (voir point I_1 - capacités 1)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
I. Me 1-a - Faire le bilan des actions extérieures appliquées à un solide en équilibre. Il s'agit : . soit de nommer et caractériser chaque action (domaine d'application, droite d'action, sens, intensité), . soit de faire une représentation graphique du solide et des actions extérieures appliquées à ce solide.	Le solide est donné. Il est soumis à deux actions, voire trois dont une est négligeable - le poids - par rapport aux deux autres. La droite d'action de l'une des deux, au moins, est apparente. L'échelle des intensités des forces est donnée. Les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux actions doivent être connues.	Une action répartie est remplacée par une action mécanique ponctuelle de contact équivalente. Exemple d'échelles : 1 cm correspond à 1 N 1 cm correspond à 0,1 N etc...

- UTILISER 1 (voir point U_1 - capacités 1)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U Me 1-a - Un solide étant soumis à deux actions : . déterminer une de ces actions, . mettre en oeuvre l'expérience permettant de vérifier le résultat.	. Le solide est en équilibre. . L'autre action est définie. . Le montage est à réaliser. La recherche précède la vérification expérimentale.	Solide suspendu à un crochet.
U Me 1-b - Prévoir le basculement d'un corps en appui.	. Le contact est une surface horizontale. . Le centre de gravité est donné. . La verticale passant par le centre de gravité traverse (ou non) le polygone de sustentation.	. Grue et contrepoids. . Application à la sécurité sur les chantiers, dans les ateliers, les entrepôts, les magasins, pour le chargement des véhicules, ...

Le candidat doit être capable de :

O_2 - OBSERVER et RENDRE COMPTE.

L'observation d'un montage, d'un matériel, d'un phénomène est autonome lorsqu'il s'agit du transfert à une situation nouvelle d'une situation similaire antérieurement traitée, sinon elle est guidée.
Dans le cas d'un phénomène dont on étudie l'évolution dans le temps, il est précisé les instants où les observations doivent être faites.

Le compte rendu se fait sous la forme écrite, exemple :
. par complément de phrase,
. par schéma détaillé pouvant être normalisé (les symboles à utiliser sont rappelés)
. par complément de schéma.

R_2 - REALISER une expérience, un montage, une mesure.

La réalisation d'une expérience ou d'un montage se fait à partir d'instructions (au maximum dix), s'appuyant sur des représentations détaillées telles que dessins, schémas pour lesquels est rappelé le sens des symboles utilisés.
L'expérience peut comporter l'étude de plusieurs paramètres successivement, l'ordre dans lequel on fait varier ces paramètres est donné. Des informations précises sur la manipulation sont fournies lorsqu'elle est d'un type nouveau.

La réalisation d'une mesure se fait à partir d'un instrument pouvant comporter plusieurs calibres et plusieurs échelles. Le mode d'emploi de l'instrument et en particulier les correspondances entre calibres et échelles sont données. Pour remplir un tableau de mesures des instructions sont données sur les mesures à effectuer et les unités à employer.

I_2 - INTERPRETER et CRITIQUER.

Lorsqu'il s'agit d'étude qualitative, l'interprétation se fait en utilisant les méthodes et langages adéquats (éventuellement rappelés).
Lorsqu'il s'agit d'étude quantitative :
- si elle est menée à partir d'un tableau préparé, l'interprétation du tableau peut se faire :
  . soit par le calcul (l'opération est indiquée),
  . soit par un graphique (fonction linéaire), les graduations étant préparées.
- si elle est menée à partir de deux mesures et d'un modèle mathématique rappelé, i est demandé d'en déduire la mesure de la grandeur inconnue.

U_2 - UTILISER les méthodes et connaissances acquises.

L'utilisation de l'acquis en vue de concevoir se limite au choix, dans un ensemble donné, d'éléments de montage. Le choix demandé doit être compatible avec la capacité "Réaliser".
Utilisation de l'acquis pour étudier une situation du type vie courante ou professionnelle : l'étude est qualitative ou quantitative, dans ce dernier cas le phénomène comporte deux paramètres au maximum et l'étude de ces paramètres doit être compatible avec les autres capacités exigées à ce niveau.

- OBSERVER ET RENDRE COMPTE 2 (voir point O2 - capacités 2)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
O Ch2 - a - Rendre compte d'un phénomène. Il s'agit d'identifier le phénomène, de le nommer.	L'observation porte sur un seul phénomène.	. précipité, . dégagement gazeux, . dissolution, . variation de température due à une réaction chimique, . changement de couleur.

- REALISER 2 (voir point R2 - capacités 2)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
R Ch2 - a - Réaliser une solution. Il s'agit de : . préparer une dilution d'une solution mère, . dissoudre dans un solvant une masse donnée d'un solide, . préparer une solution concentrée et montrer qu'il exite un seuil de saturation variable avec la température.	Les produits, le mode opératoire et les consignes de sécurité sont fournies. Les masses sont obtenues par simple pesée, les volumes sont mesurés à l'aide de récipients gradués.	Veiller au respect des consignes de sécurité.
R Ch2 - b - Réaliser une réaction chimique. Il s'agit de provoquer : - un déplacement d'un élément sous forme ionique en solution par un élément métallique sous forme solide.	Le matériel, les produits et le mode opératoire sont fournis.	Veiller au respect des consignes de sécurité. Réaction : . cuivre et solution de nitrate d'argent ; fer et solution de sulfate de cuivre. L'interprétation du déplacement à l'aide d'une représentation des modèles atomiques des deux éléments est un objectif de formation.
- une combustion vive.		On attire l'attention sur la formation de gaz toxiques, la libération d'énergie (thermique, lumineuse, etc...).
R Ch2 - c - Réaliser une pile.	Le matériel et le mode opératoire sont donnés ; les produits sont fournis en nombre plus important que nécessaire.	. fabrication d'une pile à l'aide d'un citron, d'une lame de cuivre et d'une lame de zinc, . fabrication d'une pile de corrosion à cathode en fer.

- INTERPRETER ET CRITIQUER 2 (voir point I2 - capacités 2)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
I Ch2 - a - Expliquer, en faisant référence aux charges mobiles, qu'un matériau soumis à une différence de potentiel conduit le courant électrique.	Le montage est réalisé par le candidat ou un tiers. Le passage du courant peut être mis en évidence : . soit par un détecteur de courant approprié, . soit par des réactions au cours d'une électrolyse.	Exemples : . circuit simple avec ampèremètre, . expérience de migration d'ions, . électrolyse.

- UTILISER 2 (voir point U2 - capacités 2)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U Ch2 - a - Préparer une solution de concentration donnée.	Les produits et le mode opératoire sont fournis.	Exemple : préparer un sirop ou une saumure ou une teinture. Veiller au respect des consignes de sécurité.

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
D El 2 - a - Lire un instrument de mesure. Il s'agit de : . indiquer les conditions dans lesquelles l'instrument est utilisé : fonction (A - V) calibre continu ou sinusoïdal . donner le nombre associé à la graduation la plus proche de l'index (dans le cas d'un instrument analogique) ou de lire l'affichage (appareil digital).	Le montage correct a été réalisé par le candidat ou par un tiers. L'échelle à utiliser est indiquée.	Les conditions correspondent à l'utilisation d'ampèremètres et de voltmètres multicalibres. Dans le cas de l'utilisation d'un instrument multifonction l'emploi est explicité au candidat.
D El 2 - b - Rendre compte d'un phénomène. Il s'agit d'indiquer s'il y a : . un dégagement gazeux, ou . une déviation de l'aiguille aimantée, ou . éclairement de la lampe, ou . un dégagement de chaleur.	Le phénomène produit est unique.	Un effet du courant électrique.

- <u>REALISER 2</u> (voir point R2 - capacités 2)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
R El 2 - a - Réaliser un montage électrique.	Le schéma (normalisé) du montage est fourni sans indication des instruments de mesures ; il comporte trois ou quatre dipôles y compris le générateur (l'interrupteur n'est pas compté). Le sens des symboles utilisés est rappelé. Le candidat doit faire figurer les instruments de mesure (ampèremètres et voltmètres) sur le schéma, puis les brancher.	
R El 2 - b - Réaliser des mesures.	Un montage est fourni, comprenant les instruments de mesure, le calibre est à choisir par le candidat. Dans le cas de l'utilisation d'un instrument multifonction l'emploi est explicité au candidat. Les montages du wattmètre et du compteur d'énergie ne sont pas exigés. Les résultats sont écrits et comportent les unités.	Exemples : . mesurer l'intensité du courant dans un circuit, . mesurer une tension aux bornes d'un appareil ou d'une portion de circuit, . vérifier l'additivité des tensions dans un circuit série, . vérifier l'additivité des intensités d'un circuit (montage avec dérivations).

- INTERPRETER ET CRITIQUER 2 (...

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
I El 2 - a - Interpréter l'un des effets du courant comme preuve de son passage.	Le montage doit permettre l'observation d'un des effets, les autres n'étant pas nécessairement apparents.	
I El 2 - b - Interpréter, pour une résistance linéaire: . la courbe représentative de la tension en fonction de l'intensité, ou . la constance du rapport de la tension et de l'intensité.	Un tableau de mesures donnant U et I a été établi.	

- UTILISER 2 (voir point U2 - capacités 2)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U El 2 - a - Détecter une coupure de circuit, la défaillance d'un générateur.	Le circuit série est relié au générateur, l'intensité dans le circuit est nulle. La détection se fait à l'aide d'un voltmètre.	
U El 2 - b - Brancher un appareil autre qu'un instrument de mesure. Il s'agit de : . vérifier la compatibilité de la tension d'utilisation d'un récepteur avec la tension d'alimentation (valeur et nature), . effectuer le branchement, y compris celui de la ligne de terre lorsqu'elle est prévue, . de respecter les polarités en courant continu.	Appareil à brancher en courant monophasé ou en courant continu.	Exemples : . monter un prolongateur avec terre, . installer la fiche d'un appareil électro-ménager. En formation on s'attache à expliquer les règles de sécurité.
U El 2 - c - Déterminer la valeur d'une grandeur.	A partir d'une relation et de la mesure des autres grandeurs. La relation est tirée de la liste suivante : . formule dont la connaissance est exigée : $P = UI$ $W=Pt$. formules qui seront rappelées $U = RI$ $P=RI^2$ $U = U_1+U_2$ $I=I_1+I_2$	Exemples : . coût de l'énergie consommée par un appareil électrique, . bilan de puissance dans une installation, . déterminer la tension de sécurité que peut supporter le corps humain connaissant sa résistance minimale et l'intensité maximale tolérée.
U El 2 - d - Distinguer dans une distribution triphasée quatre fils, le fil neutre des fils de phase.	Utilisation d'un voltmètre.	

- OBSERVER et RENDRE COMPTE 2 (voir point O_2 - Capacités 2)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
O Me2-a - Décrire un montage de statique (ou une situation de la vie courante se rapportant à la statique). Il s'agit de : . nommer la nature du contact (point, ligne, surface), . nommer les éléments du montage, . définir les directions ou droites d'action.	Le montage est réalisé par le candidat ou par un tiers ; il comprend trois actions au plus (donc trois dynamomètres au maximum). Les directions ou droites d'action sont apparentes.	Le poids de l'objet est négligeable par rapport aux autres actions.
O Me2-b - Lire un dynamomètre. Il s'agit de donner le nombre associé à la graduation la plus proche de l'index.	Le montage est réalisé par le candidat ou par un tiers.	

- REALISER 2 (voir point R_2 - Capacités 2)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
R Me2-a - Réaliser l'équilibre d'un solide.	On fournit au candidat des instructions détaillées ou un schéma. Le solide est soumis à trois actions.	Solide de poids négligeable (ou non) soumis à des actions exercées par des dynamomètres ou des poulies et masses marquées.
R Me2-b - Réaliser une mesure avec un dynamomètre. Il s'agit de : . transformer la lecture en mesure, . écrire le résultat en précisant l'unité (newton, multiples et sous-multiples).	Le dynamomètre et le mode opératoire sont fournis. Le zéro de l'instrument doit être ajusté par le candidat. L'opérateur de la transformation n'est pas fourni. Les exigences sont celles imposées par la lecture (observation de la graduation).	Pour la sécurité du matériel on attache de l'importance au respect du mode opératoire.

- INTERPRETER et CRITIQUER 2 (voir point I_2 - Capacités 2)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
I Me 2-a - Faire le bilan des actions extérieures au système mécanique en équilibre. Il s'agit : . soit de nommer et caractériser chaque action (domaine d'application, droite d'action, sens, intensité), . soit de faire une représentation graphique du système.	Le système comporte au plus trois actions, voire quatre si l'une d'entre elles est négligeable vis-à-vis des autres. Les conditions d'équilibre d'un solide soumis à trois actions doivent être connues (droites d'actions concourantes, dynamique fermé). L'échelle n'est pas donnée	. barre à trous, . leviers, . une action répartie est remplacée par une action mécanique ponctuelle de contact équivalente.

- UTILISER 2 (voir point U_2 - Capacités 2)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U Me 2-a - Un solide étant soumis à des actions : . déterminer une de ces actions, . mettre en oeuvre l'expérience permettant de vérifier le résultat.	Le solide est en équilibre. Il est soumis à deux actions. - L'autre action est définie. - Le montage est à réaliser ; la recherche précède la vérification expérimentale.	Solide suspendu à un crochet.
U Me 2-b - Prévoir le basculement d'un corps en appui.	Le contact est une surface horizontale. Le centre de gravité est donné. La verticale passant par le centre de gravité traverse (ou non) le polygone de sustentation.	. Grue et contrepoids, . Application à la sécurité sur les chantiers, dans les entrepôts, dans les magasins, pour le chargement des véhicules, dans la vie courante.
U Me 2-c - Prévoir l'équilibre, ou non d'un solide.	Le solide n'est pas monté sur un axe. Il est soumis à trois actions ; les droites d'actions sont coplanaires, apparentes, concourantes (ou pas) ; le dynamique est fermé (ou non).	
U Me 2-d - Déterminer la valeur d'une grandeur.	A partir de la relation $p = mg$ (qui n'est pas donnée), et de la mesure des deux autres grandeurs.	g est exprimé en N/kg.

NIVEAU 3

Le candidat doit être capable de :

O_3 - OBSERVER et RENDRE COMPTE.

L'observation d'un montage, d'un matériel, d'un phénomène est autonome lorsqu'il s'agit du transfert à une situation nouvelle d'une situation antérieurement traitée, sinon elle est guidée. Dans le cas d'un phénomène dont il étudie l'évolution dans le temps, le candidat doit choisir les instants où il effectue ses observations.

Le compte-rendu est fait :

- sous forme d'une phrase simple utilisant le langage scientifique ou le langage courant.
- ou sous forme de schéma normalisé, les normes peuvent être recherchées dans une documentation.

R_3 - REALISER une expérience, un montage, une mesure.

- La réalisation d'une expérience ou d'un montage se fait à partir d'informations sur la conception du montage et/ou d'un schéma normalisé (le sens des symboles employés peut être retrouvé dans une documentation).

  Les différents paramètres influant sur le phénomène sont précisés ; l'ordre dans lequel ils doivent être étudiés, s'il n'influe pas sur les résultats expérimentaux, est laissé au choix du candidat.

  Le choix d'un élément de montage, parmi un matériel proposé, et la justification de ce choix sont demandés dans des cas faisant appel à des connaissances acquises à condition qu'il n'y ait pas plus d'un calcul à effectuer.

- Les mesures seront faites en toute autonomie (sauf pour l'oscilloscope)

I_3 - INTERPRETER et CRITIQUER.

- Lorsqu'il s'agit d'étude qualitative l'interprétation se fait à partir d'un modèle choisi par le candidat.

- Lorsqu'il s'agit d'une étude quantitative, le tableau de mesures obtenu est exploité :

  - par le calcul : dans le cas où l'exploitation ne demande qu'une seule opération, elle n'est pas indiquée, par contre si elle demande une série d'opérations, ces dernières sont indiquées.

  - graphiquement : l'interprétation peut être la reconnaissance d'une fonction linéaire ou d'une fonction affine, dans ce dernier cas le candidat doit pouvoir associer l'ordonnée à l'origine et le coefficient directeur à des grandeurs physiques.

U_3 - UTILISER les méthodes et connaissances acquises.

L'utilisation de l'acquis en vue de concevoir se limite au choix (dans un ensemble donné) d'éléments de montage. Le choix demandé doit être compatible avec la capacité "réaliser".

Utilisation de l'acquis pour étudier une situation de type vie courante ou professionnelle : l'étude est qualitative ou quantitative, dans ce dernier cas, le phénomène comporte plusieurs paramètres dont l'étude doit être compatible avec les autres capacités exigées à ce niveau.

- OBSERVER ET RENDRE COMPTE 3 (voir point O3 - capacités 3)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
O Ch3 - a - Rendre compte de phénomènes. Il s'agit d'identifier les phénomènes, de les nommer.	L'observation porte sur plusieurs phénomènes simultanés.	- Action d'un acide sur le zinc : dégagement gazeux accompagné de variation de température et de disparition du zinc métal. - Action de l'acide nitrique sur le cuivre.

- REALISER 3 (voir point R3 - capacités 3)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
R Ch3 - a - Réaliser une solution. Il s'agit de : . préparer une dilution d'une solution mère. . dissoudre dans un solvant une masse donnée d'un solide. . préparer une solution concentrée et montrer qu'il existe un seuil de saturation variable avec la température.	Les masses sont obtenues par simple pesée, les volumes sont mesurés à l'aide de récipients gradués.	Veiller au respect des consignes de sécurité.
R Ch3 - b - Réaliser une réaction chimique Il s'agit de provoquer : - un déplacement d'un élément métallique ou hydrogène sous forme ionique par un élément métallique sous forme solide - une combustion vive.	Le matériel, les produits et le mode opératoire sont fournis.	Veiller au respect des consignes de sécurité. Réaction : . cuivre et solution de nitrate d'argent, . fer et solution de sulfate de cuivre, . acide non oxydant sur un métal. On attire l'attention sur la formation de gaz toxique, la libération d'énergie (thermique, lumineuse etc...).
R Ch3 - c - Réaliser diverses piles électrochimiques. Il s'agit de : . repérer la polarité des électrodes. . mesurer la différence de potentiel à vide.	Le matériel et le mode opératoire sont fournis. Les produits sont fournis en nombre plus important que nécessaire.	L'objectif est d'établir une classification électrochimique des métaux. . exemple de pile à réaliser : pile de corrosion à cathode en fer.

- INTERPRETER ET CRITIQUER 3 (voir point I3 - capacités 3)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
I Ch3 - a - Expliquer en faisant référence aux charges mobiles, qu'un matériau conducteur soumis à une différence de potentiel conduit le courant électrique.	Le passage du courant peut être mis en évidence : . soit par un détecteur de courant approprié. . soit par des réactions au cours d'une électrolyse.	. circuit simple avec ampéremètre. . expérience de migration d'ions. . électrolyse.
I Ch3 - b - Interpréter l'électrolyse en faisant référence aux ions et aux électrons.	On donne un électrolyseur à anode soluble et l'électrolyte correspondant.	Electrodes en cuivre et sulfate de cuivre comme électrolyte.
I Ch3 - c - Identifier un ion dans une solution aqueuse.	L'ion à identifier peut être : Cu^{2+}, Ca^{2+}, H^{+}, OH^{-}, Cl^{-}, SO_4^{2-} Le tableau des réactions caractéristiques est fourni.	
I Ch3 - d - Etablir une classification électrochimique.	Les résultats proviennent d'expériences sur : . les piles . ou les déplacements d'ions.	
I Ch3 - e - Identifier les produits d'une réaction de combustion. Il s'agit : . de caractériser les produits obtenus. . de déduire la présence d'un élément constitutif du corps réagissant.	Les réactions d'identification des corps apparus sont données en nombre plus important que nécessaire.	Exemples d'identification : . dioxyde de carbone, . dioxyde de soufre.

- UTILISER 3 (voir point U3 - capacités 3)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U Ch3 - a - Préparer une solution de concentration molaire donnée.	Les produits sont donnés.	
U Ch3 - b - Prévoir la polarité des électrodes d'une pile à partir de la classification électrochimique des métaux.	La classification électrochimique des métaux est fournie.	Pile de corrosion à électrodes différentes.
ou		
Prévoir une protection d'un métal contre la corrosion par inversion de polarité de la pile de corrosion.	La classification électrochimique des métaux est fournie.	Utilisation de la pile de corrosion en vue de la protection des métaux.

- OBSERVER ET RENDRE COMPTE 3 (voir point O3 - capacités 3)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
O El 3 - a - Lire un instrument de mesure. Il s'agit d'effectuer la lecture en toute autonomie.	Le montage correct a été réalisé par le candidat ou par un tiers. Instruments de mesure : voltmètre, ampèremètre, ohmmètre, multifonction, compteur d'énergie, wattmètre. Dans le cas de l'oscillographe, la lecture se traduit par un relevé de courbe avec indication des échelles utilisées.	
O El 3 - b - Rendre compte de phénomènes. Il s'agit d'identifier les phénomènes, de les nommer.	Les phénomènes sont dus : . au courant continu, . au courant sinusoïdal monophasé.	
O El 3 - c - Relever le schéma d'un montage.	Le montage est réalisé, il comporte trois ou quatre dipôles passifs et comme source : . soit un, ou des générateurs identiques, . soit un montage potentiométrique.	

- REALISER 3 (voir point R3 - capacités 3)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
R El 3 - a - Réaliser un montage.	Le schéma (normalisé) du montage est fourni, il comprend les instruments de mesure autres que ampèremètre et voltmètre. La nature amont ou aval du montage est indiquée. Le montage comporte trois ou quatre dipôles passifs (l'interrupteur n'est pas compté) et comme source : . soit un ou des générateurs identiques, . soit un montage potentiométrique. Le candidat doit faire figurer les ampèremètres et voltmètres sur le schéma puis les brancher correctement.	
R El 3 - b - Réaliser des mesures.	Le montage est réalisé par le candidat ou par un tiers. Les instruments sont ceux cités au point O.El 3 .a.	Relevé de la caractéristique d'un dipôle, par exemple : . générateur électrochimique, . récepteur électrochimique, . diode, diode ZENER, VDR.

- INTERPRETER ET CRITIQUER 3 (voir point I.3 - capacités 3)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
I El 3 - a - Interpréter l'un des effets du courant comme preuve de son passage.	Le montage doit permettre l'observation d'un des effets, les autres n'étant pas nécessairement apparents.	
I El 3 - b - Interpréter la caractéristique d'un dipôle. Il s'agit de : . déterminer R si on est présence d'un dipôle linéaire, . déterminer E et r si la caractéristique du dipôle est affine, . dire que l'on n'est dans aucun des cas précédents.	La représentation de la caractéristique du dipôle est fournie.	
I El 3 - c - Critiquer une série de mesures. Il s'agit de prendre en considération une valeur singulière.	Les mesures ont été réalisées par le candidat. Lorsqu'une valeur peut être considérée comme aberrante, il faut recommencer la mesure et en déduire si cette mesure était une singularité ou une erreur.	- Mauvaise lecture, - Résonnance, - CTP, - VDR. Déterminer une valeur moyenne.
I El 3 - d - Distinguer : - une résistance, - une bobine, - un condensateur.	En mesurant tension et intensité en courant continu et alternatif sinusoïdal.	

- UTILISER 3 (voir point U.3 - capacités 3)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U El 3 - a - Détecter une coupure de circuit ou la défaillance d'un générateur.	Le circuit série est relié au générateur, l'intensité dans le circuit est nulle. La détection se fait à l'aide d'un voltmètre. Le candidat doit connaître et appliquer les consignes de sécurité.	
U El 3 - b - Brancher un appareil autre qu'un instrument de mesure. Il s'agit de : . vérifier la compatibilité de la tension d'utilisation d'un récepteur avec la tension d'alimentation (valeur et nature). . effectuer le branchement, y compris celui de la ligne de terre lorsqu'elle est prévue. . respecter les polarités (en courant continu). . s'assurer que la section des fils est suffisante.	Dans le cas où il s'agit d'un appareil à alimentation triphasée, le le couplage est effectué, au préalable, sur la plaque à bornes. Pour la section des conducteurs, la norme est fournie.	
U El 3 - c - Déterminer la valeur d'une grandeur.	A partir d'une relation et de la mesure des autres grandeurs. La relation est connue du candidat; elle fait partie de la liste suivante : $P = UI$ $\quad$ $P = RI^2$ $W = Pt$ $\quad$ $U = RI$ $I = I_1+I_2$ $\quad$ $U = U_1+U_2$ $\eta = \frac{Pu}{Pa}$	. Protection d'un dipôle dont on veut déterminer la caractéristique, . Protection d'un bobinage de moteur dont on veut déterminer la résistance, . réparer l'adaptateur de tension d'un rasoir électrique.
U El 3 - d - Distinguer dans une distribution triphasée quatre fils, le fil de neutre, des fils de phase.	Utilisation d'un voltmètre.	

- OBSERVER et RENDRE COMPTE 3 (voir point O_3 - Capacités 3)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES-COMMENTAIRES
O Me3-a - Décrire un montage de statique (ou une situation de la vie courante se rapportant à la statique). Il s'agit de : . nommer la nature du contact (point, ligne, surface). . nommer les éléments du montage. . définir les directions ou droites d'action si elles sont apparentes.	Le montage est réalisé par le candidat ou par un tiers ; il comprend trois actions. Les contacts sont considérés sans adhérence. On se place dans un cas mettant en jeu un solide pouvant tourner autour d'un axe. Les directions ou droite d'action sont apparentes.	Barre à trous, leviers, poulie ou tout autre exemple pris à l'atelier, au chantier.
O Me3-b - Lire un dynamomètre	Le montage est réalisé par le candidat ou par un tiers.	

- REALISER 3 (voir point R_3 - Capacités 3)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES-COMMENTAIRES
R Me3-a - Réaliser l'équilibre d'un solide.	A partir d'informations sur la conception et le but du montage. Le solide, monté sur un axe, est soumis à trois actions coplanaires.	En formation le montage peut permettre l'étude des moments.
R Me3-b - Réaliser une mesure avec un dynamomètre. Il s'agit de : . transformer la lecture en mesure. . écrire le résultat en précisant l'unité : le newton (multiples et sous multiples).	Le mode opératoire n'est pas fourni. Le zéro de l'instrument doit être ajusté par le candidat. L'opérateur de la transformation n'est pas fourni.	

- INTERPRETER et CRITIQUER 3 (voir point I_3 - capacités 3)

ETRE CAPABLE DE		CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
I Me3-a	- Faire le bilan des actions extérieures au système mécanique en équilibre. Il s'agit : . soit de nommer et caractériser chaque action (domaine d'application, droite d'action, sens, intensité), . soit de faire une représentation graphique du système.	Le système comporte au plus trois actions, voire quatre si l'une d'entre elles est négligeable vis-à-vis des autres.	. barre à trous, . leviers.
I Me3-b	- Critiquer une série de mesures. Il s'agit, lorsqu'une valeur peut être considérée comme aberrante, de recommencer la mesure et de déduire si cette mesure résulte d'une erreur ou si c'est une valeur singulière.	Le candidat effectue lui-même les mesures.	. Déterminer une valeur moyenne . Préciser le domaine de validité d'une loi

- UTILISER 3 (voir point U_3 - capacités 3)

ETRE CAPABLE DE		CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U Me3-a	- Un solide étant soumis à des actions : . déterminer les caractéristiques manquantes . mettre en oeuvre l'expérience permettant de vérifier le résultat.	Le solide est en équilibre. Il est soumis à trois actions. Une action est définie, les autres le sont partiellement. Le montage est à réaliser, la recherche précède la vérification expérimentale.	Si le solide est soumis à deux actions, l'objectif est de niveau deux.
U Me3-b	- Prévoir le basculement d'un corps en appui.	Le contact est une surface horizontale. Le centre de gravité est donné. La verticale passant par le centre de gravité traverse (ou non) le polygone de sustentation.	. Grue et contrepoids, . Application à la sécurité sur les chantiers, les ateliers, les entrepôts, les magasins, le chargement des véhicules, la vie courante.
U Me3-c	- Prévoir l'équilibre, ou non, d'un solide.	Le solide est monté sur un axe ou non. Il est soumis à trois actions (y compris celle exercée par l'axe).	Le théorème des moments n'est pas une exigence
U Me3-d	- Déterminer la mesure d'une grandeur	A partir d'une relation et de la mesure des autres grandeurs. Si la relation n'est pas donnée, elle fait partie de la liste suivante : $P = mg$; $e = vt$; $\mathcal{M} = Fl$; $W = Pt$; $p = \frac{F}{S}$; $\eta = \frac{Pu}{Pa}$	Les notions élémentaires concernant l'énergie (travail, différentes formes, transformation, dégration, rendement) ont été vues au cours de la formation.
U Me3-e	- Reconnaître qu'un solide est animé d'un mouvement rectiligne uniforme.	A partir d'un support expérimental. Le candidat doit faire des mesures et interpréter les résultats.	Chute d'une bille d'acier dans un tube de verre rempli d'huile (la bille est remontée à l'aide d'un aimant).
U Me3-f	- Reconnaître qu'un solide est animé d'un mouvement de rotation uniforme.	A partir d'un support expérimental. Le candidat doit faire des mesures et interpréter les résultats.	On introduit la fréquence de rotation donnée en nombre de tours par seconde : . tourne-disque, . tourne-broche.

- INTERPRETER ET CRITIQUER 4 (voir point I.4 - capacités 4)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
I E1 4 - a - Interpréter l'un des effets du courant comme preuve de son passage.	Le montage doit permettre l'observation d'un des effets, les autres n'étant pas nécessairement apparents.	
I E1 4 - b - Interpréter la caractéristique d'un dipôle. Il s'agit de : . déterminer R si on est en présence d'un dipôle linéaire. . déterminer E et r si la caractéristique du dipôle est affine. . dire que l'on n'est dans aucun des cas précédents.	La représentation de la caractéristique du dipôle est fournie.	
I E1 4 - c - Critiquer une série de mesures. Il s'agit de : . prendre en considération une valeur singulière.	Lorsqu'une valeur peut-être considérée comme aberrante il faut recommencer la mesure et en déduire si cette mesure était une singularité ou une erreur.	- déterminer une valeur moyenne. - préciser le domaine de validité d'une loi.
I E1 4 - d - Distinguer : un résistor, une bobine, un condensateur.	En utilisant tensions et intensités en continu et en alternatif sinusoïdal mesurés en un point.	
I E1 4 - e - Interpréter un oscillogramme. Il s'agit de mesurer : - l'amplitude - le déphasage - la fréquence.	L'inversion d'une des courbes (si elle est nécessaire) est rappelée.	
I E1 4 - f - Différencier : . puissance active . puissance apparente. Il s'agit de faire apparaître le rôle de cos φ.	L'étude doit s'appuyer sur l'interprétation de mesures effectuées.	Montrer l'intérêt de ramener le cos φ à une valeur voisine de 1. Consommation nulle d'un transformateur à vide.

- UTILISER 4 (voir point U.4 - capacités 4).

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U E1 4 - a - Détecter une coupure de circuit.	La méthode est laissée au choix du candidat (circuit hors tension ou sous-tension de sécurité). Le circuit est du type décrit dans la capacité "réaliser".	
U E1 4 - b - Brancher un appareil autre qu'un instrument de mesure. Il s'agit de : . vérifier la compatibilité de la tension d'utilisation d'un récepteur avec tension d'alimentation (valeur et nature). . effectuer le branchement y compris celui de la ligne de terre lorsqu'elle est prévue. . respecter la polarité (en courant continu). . s'assurer que la section des fils est suffisante.	Pour la section des conducteurs la norme est fournie.	
U E1 4 - c - Déterminer la valeur d'une grandeur.	A partir d'une relation et de la mesure des autres grandeurs. La relation est connue du candidat; elle fait partie de la liste suivante : $P = UI$ $P = RI^2$ $U = RI$ $W = Pt$ $I = I_1 + I_2$ $U = U_1 + U_2$ $\eta = \frac{Pu}{Pa}$ $\frac{U1}{U_2} = \frac{N1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$ $P = UI \cos \varphi$	. Protection d'un dipôle dont on veut déterminer la caractéristique. . Protection d'un bobinage de moteur dont on veut déterminer la résistance. . Réparer l'adaptateur de tension d'un rasoir électrique.

.../

- OBSERVER et RENDRE COMPTE 4 (voir point O_4 - capacités 4)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
O Me 4-a - Décrire un montage de statique (ou une situation de la vie courante se rapportant à la statique). Il s'agit de : . nommer la nature du contact (point, ligne, surface). . nommer les éléments du montage. . définir les directions ou droites d'action si elles sont apparentes.	Le montage est réalisé par le candidat ou par un tiers. Il comprend quatre actions au moins. Les contacts sont considérés sans adhérence. On se place dans un cas mettant en jeu un solide pouvant tourner autour d'un axe.	Barre à trous, leviers, poulie ou tout autre exemple pris à l'atelier, au chantier.
O Me 4-b - Lire un dynamomètre	Le montage est réalisé par le candidat ou par un tiers	

- REALISER 4 (voir point R_4 - capacités 4)

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
R Me 4-a - Réaliser l'équilibre d'un solide	A partir d'informations sur la conception et le but du montage Le solide est soumis à quatre ou cinq actions coplanaires	En formation le montage peut permettre l'étude des moments
R Me 4-b - Réaliser une mesure avec un dynamomètre Il s'ágit de : . transformer la lecture en mesure . écrire le résultat en précisant l'unité : le newton (multiples et sous multiples).	Le mode opératoire n'est pas fourni. Le zéro de l'instrument doit être ajusté par le candidat. L'opérateur de la transformation n'est pas fourni.	

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U E1 4 - d - A partir d'un bilan de puissance, déterminer le cos φ d'une installation.	Le tableau des puissances est fourni.	
U E1 4 - e - Choisir le transformateur monophasé permettant de faire fonctionner normalement un récepteur.	Choix de la tension, choix de la puissance.	Respect du bon cos φ .

ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U Me 4-e - Reconnaître qu'un solide est animé d'un mouvement rectiligne uniforme.	A partir d'un support expérimental. Le candidat doit faire des mesures et interpréter les résultats.	Chute d'une bille d'acier dans un tube de verre rempli d'huile (la bille est remontée à l'aide d'un aimant).
U Me 4-f - Reconnaître qu'un solide est animé d'un mouvement de rotation uniforme.	A partir d'un support expérimental. Le candidat doit faire des mesures et interpréter les résultats.	On introduit la fréquence de rotation exprimée en nombre de tours par seconde.

- INTERPRETER et CRITIQUER 4 (voir point I_4 - capacités 4)

	ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
I Me 4-a	- Faire le bilan des actions extérieures du système mécanique en équilibre. Il s'agit : . de nommer et caractériser chaque action (domaine d'application, droite d'action, sens, intensité), . de faire une représentation graphique du système.	Le système comporte, au plus, cinq actions. Si l'une d'entre elles est négligeable vis-à-vis des autres, le candidat doit le justifier	
I Me 4-b	- Critiquer une série de mesures. Il s'agit, lorsqu'une valeur peut être considérée comme aberrante, de recommencer la mesure et de déduire si cette mesure résulte d'une erreur ou si c'est une valeur singulière.	Le candidat effectue lui-même les mesures.	. déterminer une valeur moyenne . préciser le domaine de validité d'une loi
I Me 4-c	- Exploiter une série de mesures. Il s'agit de choisir le modèle mathématique conduisant à l'établissement d'une relation.	Le candidat effectue lui-même les mesures. Les modèles mathématiques utilisables sont : . fonctions linéaire et affine . fonctions carrée et inverse qu'il faut linéariser.	

- UTILISER 4 (voir point 4 - capacités 4)

	ETRE CAPABLE DE	CONDITIONS	EXEMPLES - COMMENTAIRES
U Me 4-a	- Un solide étant soumis à des actions : . déterminer les caractéristiques manquantes . mettre en oeuvre l'expérience permettant de vérifier le résultat.	Le solide est en équilibre. Il est soumis à trois actions. Une action est définie, les autres le sont partiellement. Le montage est à réaliser, la recherche précède la vérification expérimentale.	
U Me 4-b	- Prévoir le basculement d'un corps en appui	Le contact est une surface horizontale. Le centre de gravité est donné. La verticale passant par le centre de gravité traverse (ou non) le polygone de sustentation.	. Grue et contrepoids, . Application à la sécurité sur les chantiers, dans les ateliers, les entrepôts, les magasins, pour le chargement des véhicules dans la vie courante.
U Me 4-c	- Prévoir l'équilibre, ou non, d'un solide	Le solide est mobile, ou non autour d'un axe Il est soumis à quatre actions (y compris celle de l'axe s'il existe) L'étude est effectuée : . soit par le calcul . soit par la méthode graphique	Si le solide est monté sur un axe et s'il est soumis à trois actions (y compris celle de l'axe) l'étude est de niveau trois Si le solide n'est pas monté sur un axe et s'il est soumis à trois actions l'étude est de niveau deux.
U Me 4-d	- Déterminer la mesure d'une grandeur	A partir d'une relation et de la mesure des autres grandeurs Si la relation n'est pas donnée, elle fait partie de la liste suivante $p = mg$ $e = vt$ $\mathcal{M} = Fl$ $W = Pt$ $P = \frac{F}{S}$ $\frac{F1}{S1} = \frac{F2}{S2}$ $W = mc\,(\theta_2 - \theta_1)$ $W = m\,g\,h$ $W = \frac{1}{2} m v^2$ $\eta = \frac{Pu}{Pa}$ $a = tg\,\varphi = \frac{T}{N}$	g est donné en N/kg ou en m/s^2